



UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE CATALUNYA
BARCELONATECH

Facultat d'Òptica i Optometria de Terrassa



GRAU EN ÒPTICA I OPTOMETRIA

TREBALL FINAL DE GRAU

ANÀLISI DE DADES D'UN CRIBRATGE VISUAL EN JOVES

EVA FERRER NOLLA

DIRECTORES: MIREIA PACHECO CUTILLAS, ELVIRA PERIS
MARCH I NÚRIA VILA VIDAL
DEPARTAMENT D'ÒPTICA I OPTOMETRIA

31 de Maig de 2016

Facultat d'Òptica i Optometria de Terrassa

© Universitat Politècnica de Catalunya, 2016 Tots els drets reservats



GRAU EN ÒPTICA I OPTOMETRIA

ANÀLISI D'UN CRIBRATGE VISUAL EN JOVES

RESUM

OBJECTIU

L'objectiu principal és identificar les característiques dels problemes visuals més freqüents en una població d'adolescents (entre 11 i 17 anys) amb pocs recursos econòmics.

MÈTODE

Entre el 21 i 25 de setembre del 2015 es van realitzar cribratges visuals a 259 alumnes de l'Institut Mont Perdut de Terrassa. El cribratge es va dur a terme a una aula de l'institut per part d'estudiants voluntaris del 6è semestre del Grau d'Òptica i Optometria.

Les àrees visuals avaluades van ser: l'agudesa visual de lluny, l'error refractiu, la binocularitat, l'acomodació i la visió del color. Posteriorment es va enviar un informe individual a les famílies i un informe global al centre educatiu on es feia una valoració sobre els resultats del cribratge.

RESULTATS

En total, dels 259 alumnes examinats, el 30.89% (n=80) no van passar el cribratge visual i un 69.11% (n=179) sí que el van passar.

La causa més freqüent per no passar el cribratge visual és l'agudesa visual llunyana reduïda (19.69%), seguida de l'error refractiu no corregit (18.92%), la combinació d'agudesa visual reduïda amb l'error refractiu no corregit és la tercera causa (12.35%) i la presència d'error refractiu o bé agudesa visual reduïda per no portar la correcció òptica a classe és la quarta causa més freqüent (8.10%).

L'error refractiu més freqüent és la miopia amb un 18.14% (n=47) i la hipermetropia està present en un 4.63% (n=12) dels alumnes.

CONCLUSIONS

Els resultats mostren que la miopia té una gran presència durant l'etapa de l'adolescència, la qual es caracteritza per llargues estones d'estudi i per l'augment de l'exposició a les noves tecnologies, ja sigui el mòbil, l'ordinador o la tauleta. Aquests nous hàbits en visió propera estan provocant l'augment de la prevalença de la miopia en aquestes edats. Però per altra banda, cal remarcar la presència d'individus que presentaven alguna alteració binocular independentment de la presència de símptomes, les quals poden influir en l'aprenentatge de l'individu, essent un factor clau en el fracàs escolar.



GRAU EN ÒPTICA I OPTOMETRIA

ANÁLISIS DE UN CRIBADO VISUAL EN JÓVENES

RESUMEN

OBJETIVO

El objetivo principal es identificar las características más frecuentes de los problemas visuales en una población de adolescentes (entre 11 y 17 años) con pocos recursos económicos.

MÉTODO

Entre el 21 y 25 de setiembre del 2015 se realizaron cribados visuales a 259 alumnos del Instituto Mont Perdut de Terrassa. El cribado se llevó a cabo en un aula del mismo instituto por estudiantes voluntarios del sexto semestre del Grado en Óptica y Optometría.

Las áreas visuales evaluadas fueron: la agudeza visual lejana, el error refractivo, la binocularidad, la acomodación y la visión del color. Posteriormente se envió un informe individual a las familias y un informe global al centro educativo dónde se valoraban los resultados obtenidos del cribado.

RESULTADOS

En total, de los 259 alumnos examinados, el 30.89% (n=80) no pasaron el cribado y un 69.11% (n=179) sí que lo superaron.

La causa más frecuente por no pasar el cribado es la agudeza visual lejana reducida (19.69%), seguida del error refractivo no corregido (18.92%), la combinación de la agudeza visual reducida y el error refractivo no corregido es la tercera causa (12.35%) y la presencia de error refractivo o agudeza visual reducida por no llevar la corrección óptica aquel día en clase es la cuarta causa más frecuente (8.10%). El error refractivo más frecuente es la miopía con un 18.14% (n=47) y la hipermetropía sólo está presente en un 4.63% de los alumnos.

CONCLUSIONES

Los resultados muestran que la miopía tiene una gran presencia durante la etapa de la adolescencia, la cual se caracteriza por largos ratos de estudio y por el aumento de la exposición a las nuevas tecnologías, cómo el móvil, el ordenador o la Tablet. Estos nuevos hábitos en visión próxima están provocando el aumento de la presencia de la miopía. También cabe destacar la elevada presencia de alteraciones binoculares, independientemente de los síntomas, las cuales pueden influir en el aprendizaje, siendo un factor clave en el fracaso escolar.



GRAU EN ÒPTICA I OPTOMETRIA

ANALYSIS OF A VISION SCREENING IN YOUNG

ABSTRACT

PURPOSE

The main purpose of this study is to identify the most frequent features of visual problems in a sample of young with few economic resources (aged 11-17 years).

METHOD

During the 21th to 25th of September of 2015 vision screenings were administered to 259 pupils from a Secondary School of Terrassa called Institut Mont Perdut. The vision screening was made by volunteer's students of Optometry degree.

The vision screening included an evaluation of distance visual acuity, refractive error, binocular vision, accommodation and colour vision. Reports containing the results of the screening were sent to the families and the school.

RESULTS

Of 259 pupils screened, 30.89% (n=80) failed the screening and 69.11% (n=179) passed.

Among the students who failed the vision screening, the most commons reasons for failure were reduced visual acuity (19.69%), isolated refractive error (18.92%), reduced visual acuity with refractive error (12.35%) and reduced visual acuity or refractive error caused by didn't wear their glasses (8.10%). The most common refractive error is the myopia (18.14%) and the hyperopia is only present in a 4.63% of the pupils.

CONCLUSIONS

The results show that myopia has a high prevalence during adolescence, which is characterized for long periods of study and the increasing uses of mobile phones, laptops and tablets. Those new habits in near vision are causing the increased myopia. The high percentage of binocular vision disorders, regardless of the symptoms, can affect the learning process and be a key factor of school dropout.



GRAU EN ÒPTICA I OPTOMETRIA

Les Sres. **Mireia Pacheco Cutillas, Elvira Peris March i Núria Vila Vidal**
com a directores del treball

CERTIFIQUEN

Que la Sra. **Eva Ferrer Nolla** ha realitzat sota la seva supervisió el treball
“**Anàlisi d'un cribratge visual en joves**” que es recull en aquesta memòria
per optar al títol de grau en Òptica i Optometria.

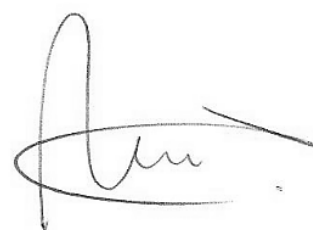
I per a què consti, signo/em aquest certificat.



Sra. Mireia Pacheco Cutillas
Directora del treball



Sra. Elvira Peris March
Directora del treball



Sra. Núria Vila Vidal
Directora del treball

Terrassa, 31 de Maig de 2016



GRAU EN ÒPTICA I OPTOMETRIA

ANALYSIS OF A VISION SCREENING IN YOUNG

INTRODUCTION

The visual habits of young people have changed over the years, now they spend lots of hours involved in near visual tasks, including the use of mobile phones, laptops, tablets or studying.

The vision is considered as the dominant sensory which develop an important role during the learning process. Many studies have shown that guys with vergence, accommodative or ocular motor deficits tendency to have more learning problems. That's why is so important to have good visual skills to form a clearly unique image.

Making vision screening to young is good for detecting visual disorders, and it is important not only measure the visual distance acuity but also other visual areas involved in near vision, such as adequate binocular coordination, accommodation and ocular motility, which have an important role in dropout if one of these areas are altered.

Finally, it should be pointed out that myopia has a high prevalence in young people, caused by increased near visual tasks on studies or in their free time.

VISUAL SCREENING

Visual screening test consists in a protocol design and exams to prevent and a premature detection of possible disorders. To carry out any screening establishing the pass/failure criteria is required.

SCREENING VISUAL OBJECTIVES

The objectives are both to examine a large proportion of individuals efficiently and to detect people who could develop some visual disorders with low economic cost.

SCREENING DESIGN

To design a visual screening it is required to establish a measure protocol, which has to be followed during all the process.

Firstly we have to determine the specific visual screening objective has to be established, in this study is to detect the pupils with visual disorders as refractive error or detecting possible binocular alterations. Next, the target population has to be defined.

Test selection and test order are specific according to visual screening objective and characteristics and space distribution where the visual screening will be done.

The screening location could be in a specialized centre or the people responsible of realizing the screening can be moved to others spaces where the target population will be.

PASS/FAIL CRITERIA

The pass/fail criteria establish the threshold values and it determines which pupil passes or fails the vision screening. Those criteria will be established depending on the visual screening objective as well as the target population characteristics.

The pass group is formed by the individuals who pass the visual tests and meet the criteria; on the other hand the fail group is formed by the individuals who not pass the tests and the criteria. Its effectiveness will depend on if the criterion selection is good or not.

To establish the effectiveness of a screening test they must to study two concepts: specificity and sensitivity.

To determinate the validity of a diagnostic test it is necessary to establish some concepts, such as true positive, true negative, false positive and false negative. (**Table 1**).

Diagnostic test	Visual disorder		TOTAL
	Present	Absent	
Positive (+)	TP	FP	TP+FP
Negative (-)	FN	TN	FN+TN
TOTAL	TP+FN	FP+TN	n= TP+FP+FN+TN

Table 1. Parameters to evaluate a diagnostic test

A true positive (TP) is an individual with a visual disorder and identified as a sick. A true negative (TN) is a healthy individual identified as healthy. A false positive (FP) is a healthy individual incorrectly identified as an individual with visual disorders. And finally a false negative (FN) is a sick individual incorrectly identified as healthy.

The sensitivity is the true positive rate and the specificity is the true negative rate.

To calculate all of these parameters and come to the conclusion that the validity of the visual screening, the results have to be compared with the complete visual test results.

REPORT'S DESIGN

When the visual screening is over, is time for writing reports, which gather all the information about the screening results, and the final decision if it is necessary to do a complete visual test also.

Attending to the characteristics of the target population and the screening's objective, there are different types of reports.

- A global report to head of the school if the target population are students.
- An individual report and one for the doctor if the target population are a concretely population.
- An individual report if the target population are workers.

MAIN OBJECTIVE

To identify the characteristics of the most common visual problems in a young population (aged 11-17 years) with few economic resources.

SPECIFIC OBJECTIVES

- To know how many boys and girls have not the refractive error corrected.
- To know how many boys and girls have an optical correction but they aren't use it.
- To identified the possible relation between a population with few economic resources and their visual habits.

METHOD

The pupils of Mont Perdut High School were the visual screening target population aged between 11 and 17 years old. This study was conducted during 21 to 25 of September 2015.

The visual screening was made at the request of high school who offers to evaluate the 1st and 3rd Compulsory Secondary School grade, and those that teachers think they may have some not detected visual disorder (2nd and 4th Compulsory Secondary School grade and High School students).

The final numbers of evaluated students were 259, but at first should have to be 292. The reason why there is a difference between supply and demand was the usual absenteeism of some students.

The sample has been divided in 3 groups. The first group is formed by the 1st grade students (aged 11 to 13); the second group is formed by the 3rd grade students (aged 13 to 15) and the third group is formed by the 2nd and 4th grade and high school students, that's why this last group is a random sample.

Before starting the visual screening the pupil's parents signed an informed consent form to authorize doing the tests.

Vision tests were conducted at Mont Perdut High School by the volunteered students of Optometry's Degree under the supervision of directors of Visual Screening and Child Vision Units from Centre Universitari de la Visió (CUV).

First, the pupils had to fill their personal information on an individual file. (**Annex 1**). The visual screening tests realized were:

- **ANAMNESIS**
 - Asking if their use an optical correction and if they feel any visual symptom.
 - Write down the glasses prescription if they have one with Lensmeter.
- **VISUAL ACUITY**
 - To evaluate the spatial resolution of the visual system of right and left eye.
 - The optotype used was the decimal ones at 6 meters.
- **AUTOREFRACTOR**
 - To provide an objective measurement of a pupil's refractive error.

- **COVER TEST (CT)**
 - Provides a precise objective measure of eye alignment to determine the presence of primary position heterotropias (manifest strabismus) and heterophorias (latent strabismus) at near (40 cm) and distance (6 meters).
 - If pupils failed the Cover Test, the prism value had to be measured.
- **NEAR POINT OF CONVERGENCE (NPC)**
 - Is the point of intersection of the lines of sight of the eyes when maximum convergence is used.
 - The subject has to look at a small letter on a stick and keep the letter single as the stick is moved closer to the nose.
 - We used a special rule where the pass/fail distance was mark.
- **NEAR POINT OF ACCOMMODATION (NPA)**
 - Is the point closest to the nose where an object can be seen without appearing blurred.
 - The subject has to look at a small letter on a stick and keep the letter clear as the stick is moved away.
 - As well as NPC, we used a special rule where the pass/fail distance was mark.
- **COLOUR VISION**
 - To detect some possible discromatopsy.
 - The test used was the Ishihara's plates (38 plates, but were selected only 11).

Pass/Fail criteria are summarized in this table (**Table 2**):

	PASS	FAIL
Monocular VA	≥ 0.8	< 0.8
Refractive error	Hyperopia ≤ 1.50 D Myopia < 0.50 D Astigmatism ≤ 1.00 D	Hyperopia > 1.50 D Myopia ≥ 0.50 D Astigmatism > 1.00 D
Distance CT	$\leq 2x, \leq 2e$	$> 2x, > 2e$; Strabismus
Near CT	$\leq 8x', \leq 2e'$	$> 8x', > 2e'$; Strabismus
NPC	≤ 10 cm	> 10 cm with symptoms
NPA	≤ 10 cm	> 10 cm with symptoms
Colour vision	All OK or 1 wrong	Wrong ≥ 2

Table 2. Pass/Fail criteria.

REPORT'S ELABORATION

After the screening, reports containing the vision screening results (if he pass or fail and the reasons why) and an individual letter for each family were sent to the school (**Annex 2**).

On the other hand, a global report were sent to the High School (**Annex 3**) containing a valuation about the vision screening results.

Finally, a list with names of all the students who failed the vision screening was sent to the High School as well (**Annex 4**).

RESULTS

Vision screenings were administered to 259 pupils (n=259) aged 11 to 17 years old from Mont Perdut High School, Terrassa.

The sample distribution is summarized in this table: (**Table 2**)

SCHOOL GRADE	Boys	Girls	TOTAL
1st (ESO)	58	60	118
3rd (ESO)	57	44	101
2nd (ESO)	9	6	15
4th (ESO)	7	3	10
Batxillerat	6	9	15
TOTAL	137	122	259

Table 2. Sample Distribution

The high school suggested to evaluate 292 pupils, but finally were screened only 259 (11.30% of absenteeism). The high school's teachers told us that some students didn't come to class some days.

The 2nd, 4th and Batxillerat's students were preselected by teachers whether they may suspect visual disorders were present on them.

This study is going to be studied on 3 groups. The first group is formed by the 1st grade students, the second group by the 3rd grade students and the last group by the 2nd and 4th grade and high school (Batxillerat) students.

Of 259 pupils screened, 30.89% (n=80) failed the screening and 69.11% (n=179) passed. (**Table 3**) and (**Table 4**).

GRADE	TOTAL	PASS			% PASS			FAILURE			% FAILURE		
		Boys	Girls	Total	Boys	Girls	Total	Boys	Girls	Total	Boys	Girls	Total
1st	118	37	47	84	31.36	39.83	71.19	21	13	34	17.80	11.02	28.82
3rd	101	44	28	72	43.56	27.72	71.28	13	16	29	12.87	15.84	28.71
TOTAL	219	81	75	156	36.99	34.25	71.24	34	29	63	15.52	13.24	28.76

Table 3. Number of pupils screened (1st and 3rd grade).

GRADE	TOTAL	PASS			% PASS			FAILURE			% FAILURE		
		Boys	Girls	Total	Boys	Girls	Total	Boys	Girls	Total	Boys	Girls	Total
2nd	15	5	3	8	33.33	20.00	53.33	4	3	7	26.67	20.00	46.67
4th	10	4	1	5	40.00	10.00	50.00	3	2	5	30.00	20.00	50.00
Batxillerat	15	4	6	10	26.67	40.00	66.67	2	3	5	13.33	20.00	33.33
TOTAL	40	13	10	23	32.50	25	57.5	9	8	17	22.50	20.00	42.50

Table 4. Number of pupils screened (2nd, 4th and Batxillerat)

The reasons for failure the vision screening were these ones: (Table 5).

	1st grade	%	3rd grade	%	2nd, 4th and Batxillerat	%
Not corrected refractive error	19	16.10	20	19.80	10	25.00
Reduced visual acuity	19	16.10	21	19.80	11	27.50
Reduced visual acuity + Not corrected refractive error	11	9.32	16	15.84	5	12.50
Having glasses but aren't be used	11	9.32	10	9.90	-	-
Prescription required	9	7.63	9	8.91	9	22.50
Fail binocular vision according to the criteria	4	3.39	3	2.97	1	2.50
Altered colour vision	3	2.54	1	0.99	-	-
Not able to assess	1	0.85	1	0.99	-	-
Inadequate binocular coordination	27	22.88	23	22.77	12	30.00

Table 5. Reasons for failure.

The most common reasons for failure the vision screening were: Reduced visual acuity, not corrected refractive error and the combination of these two.

But if we considered all the pupils that have an inadequate binocular coordination as failed, this reason will be the most common.

We classify the refractive errors in: Emmetropia, Hyperopia and Myopia by the spherical equivalent. (Table 6) and (Table 7).

	GRADE			
	1st	%	3rd	%
Emmetropia ($+1.50 \leq D \leq -0.50$)	92	77.97	78	77.23
Hyperopia ($>+1.50D$)	8	6.78	3	2.97
Myopia ($>-0.50D$)	18	15.25	20	19.80
TOTAL	118	100	101	100

Table 6. Refractive error classification of 1st and 3rd grade students.

	GRADE	
	2nd, 4th and Batxillerat	%
Emmetropia ($+1.50 \leq D \leq -0.50$)	30	75
Hyperopia ($>+1.50D$)	1	2.5
Myopia ($>-0.50D$)	9	22.5
TOTAL	40	100

Table 7. Refractive error classification of 2nd, 4th and Batxillerat's students.

The myopia is increasing by age. Some studies have proved a high prevalence of myopia among the young population caused by the increase of near tasks.

The percentages of myopia cases are: 15.25% (n=18) on 1st grade students, 19.80% (n=20) on 3rd grade students and finally 22.50% (n=9) on 2nd, 4th and Batxillerat's students.

CONCLUSIONS

The results show that 69.11% (n=179) individuals passed the vision screening and 30.89% (n=80) have observed some visual area altered.

The most common reasons for failure the vision screening were: Reduced visual acuity, not corrected refractive error and the combination of these two.

But if we considered all the pupils that have an inadequate binocular coordination as failed regardless of symptoms, this reason will be the most common.

It is important to emphasise that because the binocular coordination to form a unique image it is a key factor during the learning process. Because of that the visual checks are so important on the child and young.

The refractive error or inadequate binocular coordination could be the cause of dropout.

Regarding to refractive error there aren't much differences amongst the 3 groups, there is only an increase according to age. That can be explained because the young spend lots of hours studying, doing homework or playing with mobile phone. These new near visual habits are causing this tendency.

Lastly, it is important to emphasise the percentage of pupils they have glasses but they weren't wear as usual, around 1 to 10 individuals of 1st and 3rd grade. That could indicate the lack of good visual habits on this population with few economic resources.

ÍNDEX

I.	ESTAT DE L'ART	16
A.	INTRODUCCIÓ.....	16
B.	CRIBRATGE VISUAL.....	17
1.	QUE ÉS UN CRIBRATGE DE SALUT?	17
2.	OBJECTIUS D'UN CRIBRATGE VISUAL	17
3.	DISSENY D'UN CRIBRATGE	17
II.	OBJECTIU DEL TREBALL	21
III.	MÈTODE	22
A.	CARACTERÍSTIQUES DE LA MOSTRA	22
B.	REALITZACIÓ I UBICACIÓ	22
C.	ELABORACIÓ D'INFORMES	25
IV.	RESULTATS.....	26
V.	CONCLUSIONS	33
VI.	BIBLIOGRAFIA	34
VII.	ANNEXOS	36
	ANNEX 1 – Fitxa de resultats.....	36
	ANNEX 2 – Informe individual pels pares.....	37
	ANNEX 3 – Informe global per l'Institut	38
	ANNEX 4 – Llistat d'individus que no passen el cribratge	39

I. ESTAT DE L'ART

A. INTRODUCCIÓ

Els joves han canviat els hàbits visuals respecte els adolescents de fa unes dècades. Actualment passen moltes hores realitzant tasques en visió propera, ja sigui estudiant, utilitzant dispositius electrònics (mòbils, ordinadors o tauletes) o bé fent deures. (1)

La visió és un procés complex i fonamental durant l'aprenentatge escolar, ja que el 66% de la informació que reben els estudiants prové de la vista. Per aquest motiu, és molt important que les seves habilitats visuals siguin bones, per tal de poder formar la imatge nítida i a més a més, que el sistema binocular sigui capaç de fusionar les dues imatges en una sola. Molts estudis demostren que els nens amb problemes binoculars o d'acomodació tenen més probabilitats de desenvolupar problemes de lectura i d'aprenentatge. (2)

És acceptat que les poblacions amb baix rendiment econòmic obtenen pitjors resultats acadèmics que les classes socials amb un poder adquisitiu més elevat, tot i que aquest sigui un factor clau, les habilitats visuals tenen un paper molt més important. (3). Per aquest motiu és molt important la realització de cribratges visuals a les poblacions més vulnerables.

És important que en els cribratges no només mesurin l'agudesa visual en visió llunyana, sinó també altres àrees visuals involucrades en la visió propera, així com la coordinació dels dos ulls, l'acomodació i la motilitat ocular, les quals suposen factors claus en el fracàs escolar. (4)

No obstant, s'ha de tenir present l'alta prevalença de la miopia durant l'època de l'adolescència, causada per l'augment de les tasques en visió propera en els estudis o bé a les seves estones d'oci. (5), (6)

B. CRIBRATGE VISUAL

1. QUE ÉS UN CRIBRATGE DE SALUT?

Un cribratge consisteix en el disseny d'un protocol de proves i exàmens orientats a la prevenció i detecció precoç de possibles alteracions, en el que s'especifiquen els criteris passa/falla de cada prova i l'organització, planificació i logística.

Un cribratge forma part del sistema de prevenció de la salut de la població, amb el qual es pot estudiar qualsevol aspecte sanitari. En aquest cas està centrat en la visió. (7), (8)

2. OBJECTIUS D'UN CRIBRATGE VISUAL

L'objectiu d'un cribratge visual és examinar un gran nombre d'individus de manera eficaç i detectar els individus que poden presentar alguna alteració visual que es vulgui estudiar amb un baix cost econòmic.

És important recalcar que la finalitat d'un cribratge no és la de diagnòstic, sinó la de detectar precoçment possibles alteracions. (7)

3. DISSENY D'UN CRIBRATGE

Per dissenyar un cribratge és necessari establir un protocol de proves i mesures, el qual es seguirà durant tot el procediment. Per això cal identificar i escollir els següents aspectes.

Primer de tot cal determinar l'objectiu específic del cribratge, en el nostre cas es tracta de detectar els alumnes amb disfuncions visuals no compensades, com el tipus d'error refractiu que presenten o detectar possibles alteracions binoculars.

D'altra banda cal definir la població a la qual es realitza el cribratge.

Un cop s'ha definit l'objectiu del cribratge i la població a estudiar, s'ha de realitzar la tria de proves. Aquestes són específiques segons l'objectiu del cribratge. L'ordre de les proves estarà dictat en funció de les característiques i la distribució de l'espai on es realitzaran.

La ubicació d'un cribratge pot ser en un centre especialitzat o bé les persones responsables de realitzar el cribratge es poden desplaçar a certs espais on estigui la població d'estudi. Si finalment es realitza aquest desplaçament, implica la mobilització de tot un equip humà i del material específic per dur a terme el cribratge. (7)

CRITERIS PASSA-FALLA

Quan es realitza un cribratge sempre s'han d'establir els criteris passa/falla. Aquests indiquen els llindars que cada un dels individus ha d'assolir per indicar que s'ha superat cada una de les proves del cribratge i el resultat obtingut ens permet classificar els individus en dos grups, els individus que passen el cribratge i els que no el passen. Els criteris s'estableixen en funció dels valors de normalitat de la població a estudiar i de l'objectiu final del cribratge.

El grup PASSA està format per aquells individus que han superat les proves i que compleixen els criteris establerts. Per altra banda, el grup NO PASSA, està format per aquells que no han superat les proves i per tant, no compleixen els criteris definits.

Una bona selecció dels criteris determinarà l'efectivitat d'un cribratge, ja que han de detectar els individus que realment tenen una alteració i els que no en tenen.

L'efectivitat del cribratge depèn de la bona selecció d'aquests criteris, ja que han de ser capaços de derivar el menor nombre d'individus sans (falsos positius) i que s'escapin el menor nombre d'individus amb problemes visuals (falsos negatius).

Per tal d'establir l'efectivitat d'un cribratge s'estudien dos conceptes: l'especificitat i la sensibilitat.

Abans d'explicar la sensibilitat i l'especificitat, hem de definir els conceptes de: vertader positiu, vertader negatiu, fals positiu i fals negatiu.

Un vertader positiu (VP) és un individu que presenta una alteració visual i no passa el cribratge, un vertader negatiu (VN) és aquell que no presenta cap alteració visual i així ho detecta el cribratge. Per altra banda, un fals positiu (FP) és aquell cas que no té cap alteració visual però que no passa el cribratge, per exemple quan l'individu no col·labora prou, i per últim, un fals negatiu (FN) és l'individu que té una alteració visual però passa el cribratge.

L'especificitat i la sensibilitat són dos paràmetres que indiquen l'efectivitat i fiabilitat d'una prova, és a dir, quantifiquen la seva discriminació diagnòstica. Per tal que una prova sigui eficaç s'ha d'assolir uns nivells alts d'aquests dos valors. (7), (9)

Per a valorar l'eficàcia d'un cribratge, els resultats s'han de comparar als d'un examen complet i exhaustiu, valorant la coincidència entre la classificació obtinguda en el cribratge i l'obtinguda a l'examen complet. (Taula 8).

Resultat de la prova	Alteració visual		TOTAL
	Present	Absent	
Positiva (+)	VP	FP	VP+FP
Negativa (-)	FN	VN	FN+VN
TOTAL	VP+FN	FP+VN	n= VP+FP+FN+VN

Taula 8. Paràmetres per a l'avaluació d'una prova diagnòstica.(VP: vertader positiu, VN: vertader negatiu, FP: fals positiu, FN: fals negatiu)

Sense deixar de banda l'efectivitat d'un cribratge, les proves diagnòstiques utilitzades a més han de seguir unes pautes: (7)

- Han de ser acceptades per la població.
- Han de ser reproduïbles i vàlides.

La sensibilitat és la proporció d'individus que no passen el cribratge i efectivament tenen una alteració visual, és a dir, el cribratge els detecta. Per altra banda l'especificitat és la proporció d'individus que passen el cribratge i no tenen cap alteració visual, és a dir, el cribratge troba que no hi ha cap alteració. Les fórmules per calcular aquests valors són les següents. (Taula 9). (8)

SENSIBILITAT	ESPECIFICITAT
$Sensibilitat = \frac{VP}{VP + FN}$	$Especificitat = \frac{VN}{VN + FP}$

Taula 9. Fórmules per calcular la sensibilitat i l'especificitat.

Entre els valors que avaluen la validesa d'una prova diagnòstica el més important és el valor predictiu positiu (VPP), el qual ha de ser elevat. Perquè es dugui a terme aquesta situació la sensibilitat ha de ser elevada, és a dir, la majoria d'individus que no passen el cribratge realment presenten alguna alteració visual.

Per calcular els valors de valor predictiu positiu i negatiu s'utilitzen les següent fórmules. (Taula 10).

VALOR PREDICTIU POSITIU (VPP)	VALOR PREDICTIU NEGATIU (VPN)
$VPP = \frac{VP}{VP + FP}$	$VPN = \frac{VN}{VN + FN}$

Taula 10. Fórmules per calcular el valor predictiu positiu i el negatiu.

Per tal de poder calcular tots aquests paràmetres i poder arribar a la conclusió de la validesa d'un cribratge cal comparar els resultats del cribratge amb els resultats que s'obtindrien si tota aquesta població passés per un examen complet. (9)

DISSENY D'INFORMES DE RESULTATS

La redacció d'informes es duu a terme un cop s'ha finalitzat el cribratge. És un recurs fonamental, ja que ha de recollir la informació sobre els resultats del cribratge, així com la decisió final sobre si és necessari realitzar un examen complet.

L'objectiu final de l'informe és recollir la informació clau que inciti a actuar en relació a les possibles alteracions detectades. Per facilitar-ho, la informació es sol presentar en forma de taules resum de fàcil lectura i interpretació. (10)

Segons les característiques de la població a la que se li realitza el cribratge i l'objectiu d'aquest, existeixen diferents tipus d'informes. Per exemple:

- Si el grup estudiat són escolars, es redacta un informe personal per a la família i un informe global pel Tutor/a del centre educatiu.
- Si el cribratge està destinat a una població en concret per detectar una patologia, es redacta un informe personal (per a la família, si el subjecte estudiat és menor) i un informe pel metge.
- Si el grup estudiat són treballadors, es redacta un informe personal.

II. OBJECTIU DEL TREBALL

OBJECTIU GENERAL

Identificar les característiques dels problemes visuals més freqüents en una població d'adolescents (entre 11 i 17 anys) amb pocs recursos econòmics.

OBJECTIUS ESPECÍFICS

- Conèixer quants joves presenten error refractiu i aquest no està compensat òpticament.
- Saber quants joves tenen correcció òptica però no la usen.
- Identificar la possible relació d'un col·lectiu amb pocs recursos econòmics i els seus hàbits visuals.

III. MÈTODE

A. CARACTERÍSTIQUES DE LA MOSTRA

La població a la qual es va realitzar el cribratge visual van ser alumnes d'ESO i Batxillerat de l'Institut Mont Perdut de Terrassa d'edats compreses entre els 11 i 17 anys. Es va dur a terme entre el 21 i 25 de setembre del 2015 en horari escolar.

El cribratge es va realitzar a demanda de l'Institut. El centre va proposar avaluar els alumnes de 1r i 3r d'ESO i aquells alumnes de 2n d'ESO, 4t d'ESO i Batxillerat que els professors creien que podien presentar alguna deficiència visual no detectada.

El número final de subjectes avaluats va ser de 259 alumnes, davant dels 292 que va proposar el centre en un principi. La raó principal de la diferència entre la demanda del centre i el nombre final d'estudiants avaluats va ser la falta d'assistència a classe habitual d'alguns alumnes.

La mostra de l'estudi ha estat dividida en 3 grups. Un grup comprès amb els alumnes de 1r d'ESO (11-13 anys), l'altre grup amb els alumnes de 3r d'ESO (13-15 anys) i un tercer grup format amb els alumnes escollits pel professorat de 2n d'ESO (12-14 anys), 4t d'ESO (15-16 anys) i Batxillerat (16-17 anys), és a dir, és una mostra no aleatòria amb un gran biaix.

Prèviament al cribratge, els pares dels alumnes menors del centre van haver de signar un consentiment informat per a la realització de les proves visuals.

B. REALITZACIÓ I UBICACIÓ

El cribratge visual es va dur a terme en un espai del mateix Institut Mont Perdut. L'espai que es va assignar per a tal fi era una aula (Aula Tintin) que prèviament va haver de ser preparada i organitzada pels professionals de la Unitat de Cribratges.

Els encarregats de realitzar els cribratges van ser estudiants voluntaris de 6è semestre del Grau d'Òptica i Optometria de Terrassa amb la supervisió de professionals de la Unitat de Cribratges Visuals del Centre Universitari de la Visió i de la Unitat de Visió Infantil.

Els primers alumnes avaluats van ser els de 3r d'ESO durant el 21 i 22 de setembre, els dies 23 i 24 de setembre va ser el torn dels alumnes de 1r d'ESO i finalment el 25 de setembre es van avaluar els alumnes escollits pel professorat de 2n i 4t d'ESO i Batxillerat.

Les proves clíniques i la organització de l'espai que es va seguir per realitzar el cribratge va ser el mateix durant els 5 dies.

Cada un dels alumnes, abans a realitzar les diferents proves que constava el nostre cribratge visual, havien d'omplir les seves dades personals en la fitxa que se'ls hi donava. (**Annex 1**). Un cop havien omplert la fitxa, passaven on hi havia els estudiants d'optometria realitzant les diferents proves del cribratge que s'havia dissenyat.

El cribratge visual constava de:

- **ANAMNESI**

A l'anamnesi es preguntava si l'alumne portava ulleres, en el cas que fos usuari es preguntava quin ús en feien, si eren per tot ús o si només s'utilitzaven per visió propera, o bé si se les havia deixat a casa. En el cas que en portés, es mirava la graduació al frontofocòmetre i s'anotava a la fitxa de resultats. Cal destacar que a la fitxa no hi figurava l'opció que algun alumne fos usuari de lents de contacte, cas que es va donar amb un alumne de 3r d'ESO.

D'altra banda també se'ls hi preguntava si tenien algun símptoma visual tan en visió llunyana com propera.

- **AGUDESA VISUAL**

L'agudesia visual (AV) és la prova que avalua i quantifica la capacitat de resolució de l'ull, la qual permet reconèixer i discriminar els petits detalls.

L'optotip utilitzat en el cribratge va ser el de lletres amb notació decimal, situat a una distància de 6 metres. En aquest cas es va mesurar l'AV monocularment (ull dret / ull esquerre).

- **COVER TEST (CT)**

És una tècnica objectiva per detectar i mesurar tan la presència fòries (desviacions latents de la visió binocular), com tròpies (desviacions oculars manifestes). Es va realitzar tan en visió llunyana (CT VL) com en visió propera (CT VP).

En visió de lluny es va utilitzar com a objecte de fixació les lletres de l'optotip corresponents a l'AV màxima obtinguda de cada un dels pacients. En visió propera s'utilitzava un palet amb lletres a una distància d'uns 40 cm com estímul de fixació.

En el cas que el subjecte no complís els criteris establerts per al CT, s'havia de quantificar el valor de la desviació amb les barres de prismes.

- **AUTOREFRACTÒMETRE**

Un cop avaluada l'AV i el cover test, es mesurava l'error refractiu aproximat amb l'autorefractòmetre.

- **PUNT PRÒXIM DE CONVERGÈNCIA (PPC)**

El Punt Pròxim de Convergència serveix per avaluar la capacitat de convergir del subjecte mantenint la fusió de les imatges que són proporcionades per tots dos ulls. Es tracta d'una prova binocular que s'ha de realitzar amb bona il·luminació.

Per realitzar aquesta prova es van utilitzar regles especials on s'indicava la distància Passa/Falla, per tal de facilitar la seva interpretació i un bolígraf com a objecte de fixació a uns 40 cm, el qual s'anava apropant al pacient mentre mantenia la mirada en ell.

- **PUNT PRÒXIM D'ACOMODACIÓ (PPA)**

Per tal d'avaluar l'amplitud d'acomodació es realitza el Punt Pròxim d'Acomodació. Aquest examen es va dur a terme de manera binocular i es va utilitzar un test de visió propera adequat, amb bona il·luminació i amb el mètode d'allunyament. Per realitzar aquesta mesura també es va utilitzar un regle especial, on també s'indicava la distància Passa/Falla d'aquesta prova i un palet amb lletres a uns 40 cm com.

- **VISIÓ DEL COLOR**

Per últim se'ls avaluava la visió del color, on es pretenia detectar si existien possibles discromatòpies. El test utilitzat va ser el Test d'Ishihara que consta de 38 làmines, però pel cribratge es van seleccionar només 11 làmines, les suficients per identificar si existia una discromatòpia i en el cas que així fos poder-la classificar.

Els criteris PASSA/FALLA que es van establir en el cribratge són els següents. (**Taula 11**).

	PASSA	FALLA
AV monocular	≥ 0.8	< 0.8
Error refractiu	$HP \leq 1.50 \text{ D}$ Miopies $< 0.50 \text{ D}$ Astigmatisme $\leq 1.00 \text{ D}$	$HP > 1.50 \text{ D}$ Miopies $\geq 0.50 \text{ D}$ Astigmatisme $> 1.00 \text{ D}$
CT VL	$\leq 2x, \leq 2e$	$> 2x, > 2e$ i tròpies
CT VP	$\leq 8x', \leq 2e'$	$> 8x', > 2e'$ i tròpies
PPC	$\leq 10 \text{ cm}$	$> 10 \text{ cm}$ amb símptomes
PPA	$\leq 10 \text{ cm}$	$> 10 \text{ cm}$ amb símptomes
Color	Totes correctes o falla una	Falla ≥ 2

Taula 11. Criteris PASSA/FALLA establerts en el cribratge.

Aquests criteris han sorgit de l'experiència del grup de treball i són els utilitzats en aquest cribratge.

C. ELABORACIÓ D'INFORMES

Una part molt important quan es realitza un cribratge és l'elaboració dels informes, ja que és l'eina que s'utilitza per tal de mostrar els resultats a la població avaluada, en aquest cas als pares, ja que els subjectes avaluats són menors.

En el nostre cas, posteriorment al cribratge es va enviar a l'Institut un informe individual per a cada família on s'especificava si els resultats obtinguts estaven dins la normalitat o bé si se'ls recomanava una exploració visual completa. (**Annex 2**).

Per altra banda, també es va enviar un informe global al centre educatiu (**Annex 3**) on es feina una valoració sobre els resultats del cribratge.

Per últim, es va facilitar al centre educatiu el llistat d'alumnes que no passaven el cribratge (**Annex 4**).

IV. RESULTATS

En total es van examinar 259 alumnes (n=259) de l'Institut Mont Perdut de Terrassa, 137 nois i 122 noies. Els nois/es avaluats cursaven primer, segon, tercer i quart d'ESO i Batxillerat, amb edats compreses entre els 11 i 17 anys.

La distribució de la mostra està resumida en la següent taula. (**Taula 12**).

CURS I CLASSE	Nois	Noies	TOTAL
1r d'ESO	58	60	118
3r d'ESO	57	44	101
2n ESO	9	6	15
4t ESO	7	3	10
Batxillerat	6	9	15
TOTAL	137	122	259

Taula 12. Distribució de la mostra estudiada

El centre educatiu va proposar un total de 292 alumnes per realitzar el cribratge, finalment es van examinar 259, és a dir, es va examinar el 88.70% dels individus prèviament proposats (un 11.3% d'absències). El professorat del centre ens va comentar la freqüència de les absències a classe per part d'alguns alumnes. Estudis (11), (12) estableixen el percentatge d'absències a classe per part dels joves al voltant del 15-25%, per tant, el percentatge d'absències de l'Institut Mont Perdut no és rellevant.

Tan de primer com de tercer d'ESO es van examinar la majoria d'individus, un total de 219. En canvi, de segon i quart d'ESO i Batxillerat només es van examinar 40 subjectes, ja que van ser els preseleccionats pel professorat.

En aquest treball estudiarem les dades en 3 grups, un serà els subjectes de 1r d'ESO, l'altre amb els de 3r d'ESO, i per últim, el grup format pels subjectes de 2n i 4t d'ESO i Batxillerat, el qual és una mostra no aleatòria amb resultats esbiaixats.

En total, dels 259 individus avaluats, el 30.89% (n=80) no van passar el cribratge visual i un 69.11% (n=179) sí que el van passar. A la (**Taula 13**) i (**Taula 14**) es desglossen el número de PASSA i FALLA per a cada curs amb els percentatges corresponents.

Respecte el grup de 1r d'ESO (11-13 anys) un 28.82% (n=34) no van passar el cribratge, i un 71.19% (n=84) sí. Els subjectes de 3r d'ESO (13-15 anys) que van fallar el cribratge van ser un 28.71% (n=29), mentre que un 71.28% (n=72) el van superar.

Per altra banda, els individus de 2n d'ESO (12-14 anys) que no van passar el cribratge van ser un 46.67% (n=7), mentre que un 53.33% (n=8) sí que el van passar.

En els individus de 4t d'ESO el percentatge va ser el mateix respecte els que passaven o fallaven el cribratge, concretament, un 50% (n=5). I per últim, els individus de Batxillerat que no van passar el cribratge van ser un 33.33% (n=5) mentre un 66.67% (n=10) sí el van passar.

No s'observen grans diferències entre els subjectes que fallen el cribratge de primer i tercer d'ESO, en canvi, hi ha una gran diferència respecte el grup de segon i quart d'ESO i Batxillerat que fallen el cribratge, concretament un 42.50%, sent el percentatge més elevat dels tres grups amb diferència.

Aquesta gran diferència és deguda a la preselecció d'aquests individus pel professorat si creien que tenien alguna alteració visual.

Si tenim en compte el sexe dels individus, a 1r d'ESO un 17.80% (n=21) dels nois no van passar el cribratge davant el 11.02% (n=13) de noies que no el van passar. En canvi, a 3r d'ESO la majoria de subjectes que no van passar el cribratge van ser noies, un 15.84% (n=16), davant del 12.87% (n=13) dels nois. Per últim, en el grup de 2n i 4t d'ESO i Batxillerat, un 22.50% (n=9) dels nois no van passar el cribratge, davant el 20% (n=8) de noies que no el van passar.

Per tant, no podem dir que hi hagi una relació clara entre el sexe del subjecte estudiat i el fet de passar o no el cribratge.

CURS	TOTAL	PASSA			% DE PASSA			NO PASSA			% DE NO PASSA		
		Nois	Noies	Total	Nois	Noies	Total	Nois	Noies	Total	Nois	Noies	Total
1r d'ESO	118	37	47	84	31.36	39.83	71.19	21	13	34	17.80	11.02	28.82
3r d'ESO	101	44	28	72	43.56	27.72	71.28	13	16	29	12.87	15.84	28.71
TOTAL	219	81	75	156	36.99	34.25	71.24	34	29	63	15.52	13.24	28.76

Taula 13. Número d'alumnes que passen o fallen el cribatge visual del grup de 1r d'ESO i 3r d'ESO.

CURS	TOTAL	PASSA			% DE PASSA			NO PASSA			% DE NO PASSA		
		Nois	Noies	Total	Nois	Noies	Total	Nois	Noies	Total	Nois	Noies	Total
2n d'ESO	15	5	3	8	33.33	20.00	53.33	4	3	7	26.67	20.00	46.67
4t d'ESO	10	4	1	5	40.00	10.00	50.00	3	2	5	30.00	20.00	50.00
Batxillerat	15	4	6	10	26.67	40.00	66.67	2	3	5	13.33	20.00	33.33
TOTAL	40	13	10	23	32.50	25	57.5	9	8	17	22.50	20.00	42.50

Taula 14. Número d'alumnes que passen o fallen el cribatge visual del grup de 2n i 4t d'ESO i Batxillerat

Els motius per no passar el cribratge visual estan exposats a la (Taula 15).

	1r d'ESO	%	3r d'ESO	%	2n, 4t d'ESO i Batxillerat	%
Error refractiu no corregit	19	16.10	20	19.80	10	25.00
Agudesa visual reduïda	19	16.10	21	19.80	11	27.50
Agudesa visual reduïda + Error refractiu no corregit	11	9.32	16	15.84	5	12.50
Tenen ulleres i no les usen	11	9.32	10	9.90	-	-
No tenen ulleres i les necessiten	9	7.63	9	8.91	9	22.50
No passen binocularitat segons els criteris	4	3.39	3	2.97	1	2.50
Alteracions del color	3	2.54	1	0.99	-	-
No s'ha pogut avaluar amb fiabilitat	1	0.85	1	0.99	-	-
Presenten alteracions binoculars (PPC i/o CT de VL i VP)	27	22.88	23	22.77	12	30.00

Taula 15. Motius per no passar el cribratge visual.

Entre els motius per no passar el cribratge visual, els més comuns són (**Fig. 1**): Agudesa visual de lluny reduïda, un error refractiu no corregit i la combinació d'aquests dos últims. Però si considerem no passa a tots els subjectes que presentin una alteració binocular que no passi els llinars, independentment si existeixen símptomes o no, aquesta seria la principal causa per no passar el cribratge.

És una dada rellevant que ens pot donar informació de la freqüent presència d'alteracions binoculars no detectades. Com bé mostren alguns estudis (13), (14), , les alteracions binoculars són un factor clau en el fracàs escolar.

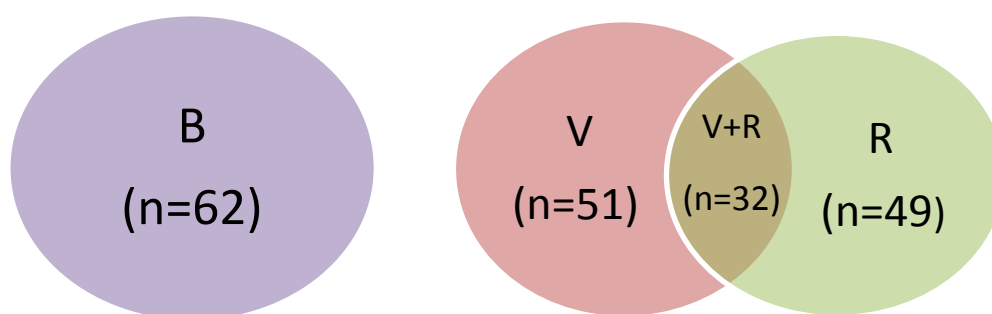


Fig 1. Motius principals per no passar el cribratge visual. **Llegenda:** B: Coordinació dels ulls insuficient, V: Agudesa visual de lluny reduïda, R: Error refractiu no corregit i V+R: Agudesa visual reduïda més un error refractiu no corregit.

Com bé es pot observar a la taula 8, els motius principals del grup de primer i tercer d'ESO són semblants en ambdós casos. El motiu principal per no passar el cribratge dels dos grups és la coordinació insuficient dels ulls amb un 22.88% (n=27) de subjectes de 1r d'ESO i amb un 22.77% (n=23) de 3r d'ESO.

La segona causa seria l'agudesa visual reduïda i l'error refractiu no corregit en els dos grups, un 16.10% (n=19) de 1r d'ESO i un 19.80% (n=20) de 3r d'ESO.

Cal destacar que un percentatge significatiu de subjectes usuaris d'ulleres el dia del cribratge no les van portar, concretament un 9.32% (n=11) a 1r d'ESO i un 9.90% (n=10) a 3r d'ESO.

Els responsables de realitzar el cribratge van sospitar que aquests individus habitualment no portaven les ulleres a classe, per això se'ls va explicar la importància de portar la correcció visual a l'Institut.

Si ens centrem amb els subjectes de 2n i 4t d'ESO i Batxillerat els percentatges difereixen dels altres dos grups. La principal causa continua estant la coordinació insuficient dels ulls amb un 30% (n=12) dels subjectes avaluats. Per altra banda, l'error refractiu no corregit i l'agudesa visual reduïda són la segona causa de no passar el cribratge, ambdues amb percentatges semblants, 25% (n=10) i 27.50% (n=11) respectivament.

L'aspecte que cal destacar en aquest grup és l'elevat percentatge d'individus que no tenen ulleres i realment en necessiten, concretament un 22.50% (n=9). A diferència de 1r d'ESO que és un 7.63% (n=9) i de 3r d'ESO que és un 8.91% (n=9).

Aquesta diferència s'explica per la selecció prèvia d'aquests subjectes pel professorat, tal i com s'ha explicat anteriorment.

L'error refractiu dels subjectes l'he classificat en: Emmetropia, Hipermetropia i Miopia a partir de l'equivalent esfèric de la mesura de l'autorefractòmetre. A la **(Taula 16)** es mostra aquesta classificació amb el número d'individus corresponents de 1r i 3r d'ESO i a la **(Taula 17)** els de 2n i 4t d'ESO i Batxillerat.

	CURS			
	1r d'ESO	%	3r d'ESO	%
Emmetropia ($+1.50 \leq D \leq -0.50$)	92	77.97	78	77.23
Hipermetropia ($>+1.50D$)	8	6.78	3	2.97
Miopia ($>-0.50D$)	18	15.25	20	19.80
TOTAL	118	100	101	100

Taula 161. Classificació segons l'error refractiu de 1r i 3r d'ESO.

	CURS	
	2n i 4t d'ESO i Batxillerat	%
Emmetropia ($+1.50 \leq D \leq -0.50$)	30	75
Hipermetropia ($>+1.50D$)	1	2.5
Miopia ($>-0.50D$)	9	22.5
TOTAL	40	100

Taula 2. Classificació segons l'error refractiu de 2n i 4t d'ESO i Batxillerat.

Es pot observar que aproximadament 3 de 4 subjectes examinats eren emmetrops, concretament un 77.22% (n=200) i la tendència és molt semblant als 3 grups (Fig.2).

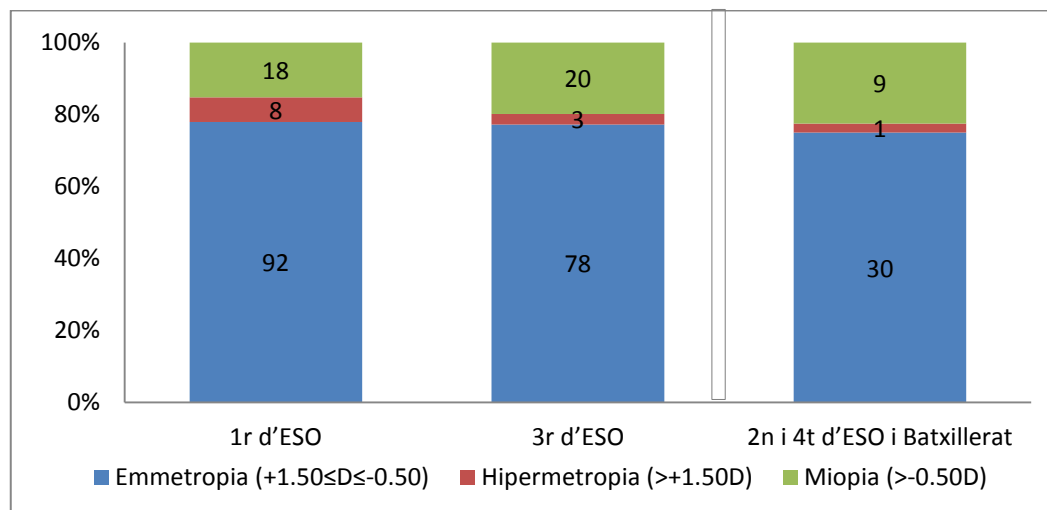


Fig 2. Proporcions de l'error refractiu als 3 grups.

On s'observen més diferències és amb la miopia i la hipermetropia. Hi ha una tendència a l'augment de la miopia en funció de l'edat. Els subjectes de 1r d'ESO que tenien miopia eren un 15.25% (n=18) davant del 19.80% (n=20) dels alumnes de 3r d'ESO. Per altra banda hi havia un 22.5% (n=9) de subjectes de 2n, 4t d'ESO i Batxillerat que eren miops.

Diversos estudis han demostrat una alta prevalença de la miopia entre la població adolescent a causa de l'augment de tasques properes (15) - (16).

L'estudi "Distribution of refractive errors in Spain" (Montés-Micó,R;Ferrer-Blasco,T; 2000) (17) mostra la distribució d'errors refractiu de la població espanyola segons l'edat.

Segons l'estudi, al grup dels escolars (entre 9 i 19 anys), la prevalença de l'emmetropia és d'un 44.9%, la de la hipermetropia d'un 36.9% i la de la miopia d'un 25.7%. En aquest estudi el punt de tall de la miopia està en $>-0.25D$ i el de la hipermetropia en $>+0.25D$, per tant, classifica l'emmetropia entre els valors $-0.25D$ i $+0.25D$.

En el nostre cribratge el percentatge de la miopia és una mica menor, ja que el nostre punt de tall de la miopia està en $>-0.50D$. El mateix passa amb l'emmetropia i la hipermetropia, on el nostre punt de tall és més ampli, considerant emmetrops a tots aquells subjectes que tenien un error refractiu entre $+1.50D \leq D \leq -0.50$.

Si apliquem el mateix punt de tall que l'estudi (17), els resultats són els següents: **(Fig.3)**.

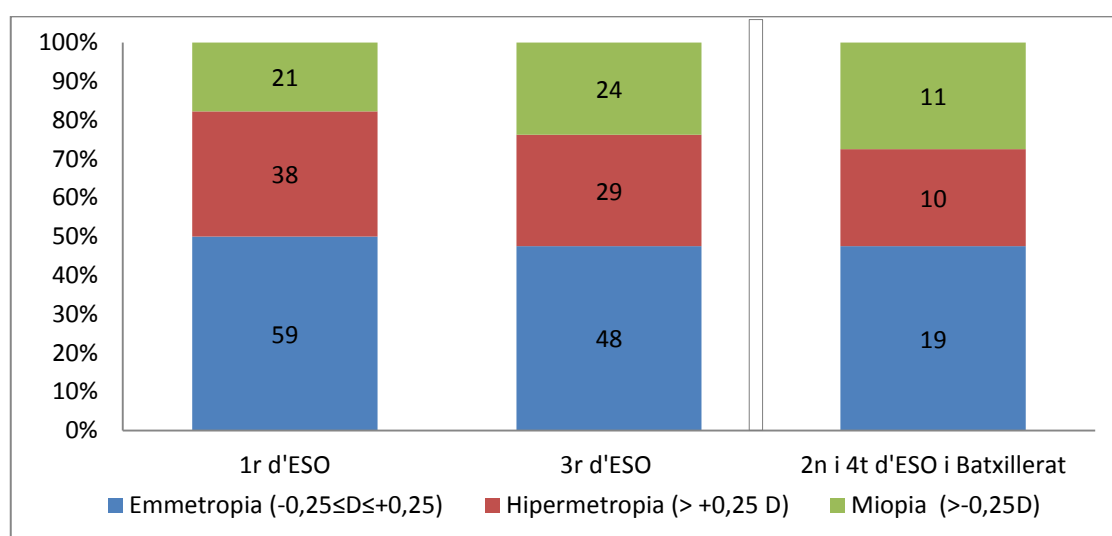


Fig 3. Proporcions calculades amb els punts de tall de l'estudi "Refractive errors in Spain"

Canviant els punts de tall obtenim un 50% ($n=59$) d'emmetrops, un 32.20% ($n=38$) d'hipermetrops i un 17.80% ($n=21$) de miops en el grup de 1r d'ESO. Pel que fa als de 3r d'ESO un 47.52% ($n=48$) són emmetrops, un 28.71% ($n=29$) són hipermetrops i un 23.76% ($n=24$) són miops. Per últim, els subjectes de 2n i 4t d'ESO i Batxillerat són un 47.50% ($n=19$) emmetrops, un 25% ($n=10$) hipermetrops i un 27.50% ($n=11$) miops. Si comparem els valors del nostre cribratge amb els punts de tall com els de l'estudi, els resultats són més semblants. Per tant, podem dir que la població a la qual vam realitzar el cribratge segueix la mateixa tendència que la resta de població adolescent de l'estat espanyol.

V. CONCLUSIONS

Els resultats mostren que el 69.11% (n=179) individus passen el cribratge visual, en canvi, en un 30.89% (n=80) s'ha observat alguna àrea visual alterada.

Entre els motius per no passar el cribratge visual els més comuns són l'agudesa visual de lluny reduïda i l'error refractiu no corregit. Però si consideren no passa a tots els subjectes que presentin una alteració binocular que no passi els llimbals, independentment si existeixen símptomes o no, aquesta seria la principal causa per no passar el cribratge.

És un fet a remarcar ja que la coordinació dels ulls per formar una sola imatge és un factor clau en l'aprenentatge de l'individu, essent així molt necessàries les revisions visuals en una etapa de la vida tan important com és l'escolar.

Respecte l'error refractiu no s'observen grans diferències entre els tres grups, només una lleugera tendència a l'augment de la miopia amb l'edat. Existeix un augment de la prevalença de la miopia durant l'etapa de l'adolescència, la qual es caracteritza per llargues estones d'estudi, per la gran quantitat de deures que han de fer o perquè estan exposats a noves tecnologies, ja sigui el mòbil, l'ordinador o la tauleta. Aquests nous hàbits en visió propera estan provocant l'augment de la miopia en aquestes edats.

Per últim, cal remarcar el percentatge d'individus que tenien compensació òptica però que aquell dia no la portaven a classe, aproximadament 1 de cada 10 individus de 1r i 3r d'ESO. És un factor que indica la possible falta d'informació sobre els bons hàbits de la salut visual d'aquesta població.

VI. BIBLIOGRAFIA

1. *Anomalías refractivas y binoculares en adolescentes con bajo rendimiento académico.* **Palomino López, Laura.** 489, Febrero / 2014, Gaceta óptica.
2. **Campaign, The Baltimore Student Attendance i Baltimore, Elev8.** *State of Chronic Absenteeism and School Health - A Preliminary Review for the Baltimore Community.* Baltimore : s.n., 2012. p. 12.
3. *A Comparisos of Visual Abilities, Race and Socio-Economics factors as predictors of academic achievement.* **Maples, W.C.** 3, Journal of Behavioral Optometry, Vol. 12/2001, p. 60-65.
4. *The Need for Better School Vision Screening: The Use of VERA Vision Screening in a Community Setting.* **Gallaway, Michael.** 4, 2010, Vol. 41, p. 232-239.
5. *Increasing Prevalence of Myopia in Europe and the Impact of Education.* **American Academy of Ophtalmology.** 7, s.l. : Elsevier Inc, July / 2015, Vol. 122, p. 1489-1497. ISSN 0161-6420/15.
6. **Consensus, American Optometric Association.** *Optometric Clinical Practice Guideline care of the patient with Myopia.* Saint Louis (USA) : s.n., 1997.
7. **UPC.** *Apunts assignatura Tractament Dades Visuals.* 2015.
8. **Cerdá Mota, Teresa i Asunce Elizaga, Nieves.** *Implantación y evaluación de programas poblacionales de cribado. 3a Monografía de la Sociedd Española de Epidemiología.* [ed.] Ana García García. 2006. p. 1-102.
9. **Dra. Pujadas, Dra. Alemán i Dra.León.** *Epidemiología Clínica Estudio de una Prueba Diagnóstica.* s.l. : Departamento de Medicina Preventiva y Social.
10. Centro de Recursos de Evaluación de Impacto en Salud. [En línea] <http://www.creis.es/>.
11. **Amaya Martínez Gonzalez, Raquel i Álvarez Blanco, Lucía.** *Fracaso y abandono escolar en Educación Secundaria Obligatoria: Implicación de la familia y los centros escolares.* Universidad de Oviedo. 2005. 0210-2773.
12. **Fundación Canaria Centro de Atención a la Familia, Universidad de la Laguna, Dirección General de Protección del menor y la familia.** *Estudio sobre absentismo y fracaso escolar.*
13. **Martínez Moral, Juan Carlos.** *Nota de prensa.* s.l. : Consejo General de Colegios de Ópticos-Optometristas.

14. **Nota de prensa. Consejo General de Colegios de Ópticos-Optometristas.** *Problemas binoculares, uno de los factores clave en retrasos y fracaso escolar.*
15. **Villarreal, Gerrardo, et al., et al.** *Myopisation: The refractive tendency in teenagers. Prevalence of myopia among young teenagers in Sweden.* Department of Ophtalmology, Medical Faculty and University Hospital and Institute of Clinical Neuroscience. Sweden : s.n., 2000. ISSN 1395-3907.
16. **European Eye Epidemiology Consortium.** *Increasing Prevalence of Myopia in Europe and the Impact of Education.* American Academy of Ophtalmology. 2015. ISSN 0161-6420/15.
17. **Montés-Micó, Robert i Ferrer-Blasco, Teresa.** *Distribution of refractive errors in Spain.* Departament d'Òptica, Facultat de Física, Universitat de València. València : Kluwer Academic Publishers, 2000.
18. **American Optometric Association Consensus.** *Optometric Clinical Practice Guideline care of the pacient with Hyperopia.* Saint Louis (USA) : s.n., 1997.

VII. ANNEXOS

ANNEX 1 – Fitxa de resultats

IES MONTPERDUT. SETEMBRE 2015

Nº Excel: _____

Nº Optiplus: _____

Nom i Cognoms	
Edat	
Data Naixement	
Curs - Classe	
Sexe	

Resultat:
Síntomes: NO
Sí. Quins?

Rx	No porta ulleres	Porta ulleres	S'ha deixat les ulleres
----	------------------	---------------	-------------------------

Fronto:	UD:
	UE:

AV	UD	
	UE	

CT comitànica:	VL:
	VP:

Auto Rx	UD:
	UE:

PPC	
PPA	

Visió color	Normal	12	8	29	5	3	6	45	5	7	26		42	
Binocular	Deficiència	12	3	70	2	5	--	--	--	--	2	6	4	2

ANNEX 2 – Informe individual pels pares



**UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE CATALUNYA
BARCELONATECH**

Centre Universitari de la Visió



Setembre 2015

INFORME VISUAL – IES MONT PERDUT

Benvolguts pares,

Recentment els professionals del Centre Universitari de la Visió hem realitzat un cribratge visual al vostre fill/a:

Un cribratge visual consisteix en comprovar si el pacient supera, o no, uns determinats llindars en diferents àrees visuals. Concretament hem avaluat l'Agudesia Visual (Quantitat de visió) i la necessitat d'ulleres, la Binocularitat (Coordinació dels dos ulls), l'Acomodació (Enfoc de les imatges), la Visió del color.

Els resultats obtinguts en el cas del vostre fill/a indiquen que:

- ☐ Les àrees visuals avaluades es troben dintre la normalitat.
S'aconsella revisió de control d'aquí a 2 anys, o abans si apareixen símptomes.
- ☐ Recomanem una exploració visual completa perquè hem detectat alguna àrea alterada, concretament: _____
- ☐ És un nen/a que ja fa revisions periòdiques i ha de continuar fent-les. En cas que el nen/a ja porti ulleres cal que les segueixi utilitzant.

Observacions:

Signat,

Centre Universitari de la Visió
Unitat de Cribratges Visuals

Per demanar dia i hora de visita podeu trucar al Tf: 93-739.83.49, o escriure a l'adreça:
cuv.info@upc.edu

ANNEX 3 – Informe global per l'Institut

INFORME DEL CRIBRATGE VISUAL A L'INSTITUT MONT PERDUT DE TERRASSA

Terrassa, 5 de Novembre de 2015

S'ha realitzat un cribratge visual als alumnes d'ESO i Batxillerat de l'Institut Mont Perdut.

Una revisió o cribratge visual consisteix en comprovar si el pacient supera, o no, uns determinats límits en diferents àrees visuals. concretament hem avaluat l'Agudesia Visual (Quantitat de visió) i la necessitat d'ulleres, la Binocularitat (Coordinació dels dos ulls), l'Acomodació (Enfoc de la imatge) i la Visió del color.

Els alumnes proposats pel centre per ser avaluats eren: Tots els alumnes de primer i tercer d'ESO i una selecció d'alumnes de 2n d'ESO, 4t d'ESO i Batxillerat que el professorat sospitava que podien tenir alguna deficiència visual.

Els resultats obtinguts es poden resumir de la següent manera:

Total de nois/es proposats pel centre per se avaluats: 292

Total de nois/es avaluats: 259

CURS	PASSEN EL CRIBRATGE	FALLEN EL CRIBRATGE	TOTAL
1r A ESO	25	4	29
1r B ESO	27	3	30
1r C ESO	20	10	30
1r D ESO	21	8	29
3r A ESO	25	2	27
3r B ESO	19	6	25
3r C ESO	23	3	26
3r D ESO	19	4	23
2n ESO	7	8	15
4t ESO	5	5	10
Batxillerat	9	6	15
TOTAL	200	59	259

ANNEX 4 – Llistat d'individus que no passen el cribratge

Motius per no passar el cribratge:

- V: No passa criteris AV
- R: No passa criteris Rx
- B: No passa criteris binocularitat: PPC i/o CT
- A: No passa criteris d'acomodació
- C: No passa criteris del color
- U: S'ha deixat les ulleres

- **1r d'ESO:**

Nº Excel	Sexe	Edat (anys)	Motiu	Comentaris
1	M	11	V	
2	M	12	C	
3	M	12	R + B	
4	F	13	V+ R	Hipocorregida
5	M	12	B	IC x PPC allunyat
26	F	12	U (V+R)	S'ha deixat les ulleres
27	F	12	U (R)	S'ha deixat les ulleres
30	M	11	R	
31	M	12	V	
32	M	12	U (V+R)	S'ha deixat les ulleres
42	F	12	R	
48	F	11	A	PPA allunyat
60	M	12	C	
61	F	13	V+R	S'ha deixat les ulleres
62	M	12	V+R	
63	M	12	C	
64	F	12	B	PPC allunyat (Té símptomes)
65	M	12	R	
66	M	12	V	
68	M	11	V+R	Hipocorregit
69	M	12	V	
72	M	11	U (V)	S'ha deixat les ulleres. Pendent d'anar-les a buscar
80	M	11	U (R)	S'ha deixat les ulleres
90	F	12	V+R	
91	F	12	R	
92	F	12	U (V+R)	S'ha deixat ulleres
93	M	12	V+R	Hipocorregit

94	M	11	V	
95	M	12	V+R	
96	F	11	V	
97	F	12	V+R	Esta pendent de fer-se control en 2 setmanes
101	M	12	B	Exofòria. Pacient del CUV (controlat)
107	M	12	V	Hipocorregit
109	M	11	R	HP de +1.75

- 3r d'ESO

Nº Excel	Sexe	Edat (anys)	Motiu	Comentaris
119	F	15	B	Exotropia alternant
120	F	14	R	
125	F	15	U (V+R)	S'ha deixat les ulleres
127	M	15	U (V+R)	S'ha deixat les ulleres
138	M	14	V+R	Té encarregades unes ulleres a una òptica
143	M	15	B	Exotropia UD. Operat de petit.
146	F	14	V	Hiporregida
147	F	14	B	PPC allunyat
149	M	14	C	
150	F	15	V	
151	M	13	V R	
156	M	14	R	
160	F	13	V	
161	M	14	R	
162	F	13	U (V+R)	S'ha deixat les ulleres
168	F	15	U (V+R)	S'ha deixat les ulleres
169	M	15	U (V)	S'ha deixat les ulleres
171	H	13	V+R	Hiporregit
172	M	14	R	
174	F	14	V+R	
177	F	15	V	
183	F	14	U (V+R)	S'ha deixat les ulleres
197	F	14	V+R	
198	M	14	V+R	Té encarregades unes ulleres
199	F	13	V+R	Hipocorregida

200	M	13	V+R	
202	F	14	U (V+R)	S'ha deixat les ulleres
203	M	15	U (V+R)	S'ha deixat les ulleres
204	F	14	U (V+R)	S'ha deixat les ulleres

• **2n d'ESO, 4t d'ESO i Batxillerat**

Nº Excel	Sexe	Edat (anys)	Motiu	Comentaris
220	F	14	V	
221	M	13	V	
223	F	13	V	
224	M	14	V+R	
225	M	13	V	
226	F	13	V	
227	M	13	V	Ambliopia UE
237	F	15	V+R	Miopia i astigmatisme molt elevat no corregit. Derivem a l'oftalmòleg.
238	M	15	R	
239	M	15	R	
240	F	16	B	PPc allunyat. Diplopia en VP
241	M	15	V+R	
247	F	17	V+R	
248	M	16	R	Hipocorregit
249	M	16	R	
251	F	16	V+R	Recomanem revisió oftalmològica. (Astig. molt elevat no corregit)
252	F	17	R	